

**100967**

この基体の表面に、所定の幅を有する凹部を画成するように間隔を置いて配置された所定の幅の複数の第 1 の導電細条半部と、

前記基体の表面および前記第 1 の導電細条半部の間に画成された凹部の表面に形成された第 1 の絶縁膜と、

この第 1 の絶縁膜の上であって、前記第 1 の導電細条半部の間に画成された凹部を埋めるように形成された複数の第 2 の導電細条半部と、

前記基体の表面の、前記第 1 および第 2 の導電細条半部が形成されていない部分を埋めるように形成された第 2 の絶縁膜と、

前記第 1 および第 2 の導電細条半部の表面と、前記凹部の表面に形成された第 1 の絶縁膜の端面と、前記第 2 の絶縁膜の表面とで構成される同一平坦面に形成された第 3 の絶縁膜と、  
を具える導電パターン。

2. クレーム 1 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 の導電細条半部が電解メッキで形成した導電細条を有し、前記第 2 の導電細条半部が CVD で形成した導電細条を有するもの。

3. クレーム 2 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 の導電細条半部が銅の電解メッキで形成した導電細条を有し、前記第 2 の導電細条半部が Cu-CVD で形成した導電細条を有するもの。

4. クレーム 1 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 および第 2 の導電細条半部が、銅の電解メッキで形成した導電細条を有するもの。

5. クレーム 1 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 および第 2 の導電細条半部の間に介在している前記第 1 の絶縁膜を、アルミナ-CVD 絶縁膜で形成したもの。

6. クレーム 1 に記載の導電パターンを製造する方法であって、  
基体の電気絶縁性の表面に、所定の幅を有する凹部を画成するように間隔を置いて所定の幅の複数の第 1 の導電細条半部を形成する工程と、

前記基体の表面および前記第 1 の導電細条半部の間に画成された凹部の表面に



され、第 2 の幅を有する複数の第 1 の導電細条群の第 1 の導電細条半部と、

前記基体の表面に、前記第 1 の幅よりも広い第 3 の幅を有する凹部を画成するように間隔を置いて配置され、前記第 2 の幅よりも広い第 4 の幅を有する複数の第 2 の導電細条群の第 1 の導電細条半部と、

前記基体の表面および前記第 1 および第 2 の導電細条群の第 1 の導電細条半部の間に画成された凹部の表面に形成された第 1 の絶縁膜と、

前記基体の表面の、前記第 1 および第 2 の導電細条群が形成されていない部分を埋めるように形成された第 2 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜の上であって、前記第 1 の導電細条群の第 1 の導電細条半部に間に画成された凹部を埋めるように形成された複数の第 2 の導電細条半部と、

前記第 1 の絶縁膜の上であって、前記第 2 の導電細条群の第 1 の導電細条半部の間に画成された凹部を埋めるように形成され、それぞれが C V D で形成された第 1 の導電膜と、電解メッキで形成された第 2 の導電膜を含む 2 層構造を有する複数の第 2 の導電細条半部と、

前記第 1 の導電細条群の第 1 および第 2 の導電細条半部、第 2 の導電細条群の第 2 の導電細条半部の表面と、前記第 2 の絶縁膜の表面とで構成される同一平坦面に形成された第 3 の絶縁膜と、  
を具える導電パターン。

1 3 . クレーム 1 2 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 および第 2 の導電細条群の第 1 の導電細条半部が電解メッキで形成した導電細条を有するもの。

1 4 . クレーム 1 3 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 および第 2 の導電細条群の第 1 の導電細条半部が銅の電解メッキで形成した導電細条を有し、前記第 1 および第 2 の導電細条群の第 2 の導電細条半部の第 1 の導電膜が Cu-CVD 膜で形成され、第 2 の導電膜が銅の電解メッキ膜で形成されたもの。

1 5 クレーム 1 に記載の導電パターンにおいて、前記第 1 および第 2 の導電細条群の第 1 および第 2 の導電細条半部の間に介在している前記第 1 の絶縁膜を、アルミナ-CVD 絶縁膜で形成したもの。

1 6 . クレーム 1 2 に記載の導電パターンを製造する方法であっ

て、

基体の電気絶縁性の表面の上に、第1の幅を有する凹部を画成するように、第2の幅を有する複数の第1の導電細条群の第1の導電細条半部を間隔を置いて形成するとともに、前記第1の幅よりも広い第3の幅を有する凹部を画成するように、前記第2の幅よりも広い第4の幅を有する複数の第2の導電細条群の第1の導電細条半部を間隔を置いて形成する工程と、

前記基体の表面および前記第1および第2の導電細条群の第1の導電細条半部の表面上に第1の絶縁膜を形成する工程と、

前記第1および第2の導電細条群が形成されている領域を選択的に覆うように被覆膜を形成する工程と、

この被覆膜で覆われていない部分の基体の表面に第2の絶縁膜を形成する工程と、

前記被覆膜を除去した後、前記第1の絶縁膜の上に、前記第1の導電細条群の第1の導電細条半部の間に画成された凹部を完全に埋めるとともに、前記第2の導電細条群の第1の導電細条半部の間に画成された凹部を部分的に埋めるように第1の導電膜をCVDで形成する工程と、

この第1の導電膜の上に、前記第2の導電細条群の第1の導電細条半部の間に画成された凹部を完全に埋めるように第2の導電膜を電解メッキで形成する工程と、

前記第1および第2の導電膜、前記第1および第2の導電細条群の第1の導電細条半部の表面を覆う第1の絶縁膜および前記第2の絶縁膜を、前記第1および第2の導電細条群の第1の導電細条半部の表面が露出するまで研磨して、前記第1の導電細条群の第1の導電細条半部の間に画成された凹部内に配置され、前記第1の導電膜で形成された複数の第2の導電細条半部を形成するとともに、前記第2の導電細条群の第1の導電細条半部の間に画成された凹部内に配置され、それぞれがCVDで形成された前記第1の導電膜と、電解メッキで形成された前記第2の導電膜を含む2層構造を有する複数の第2の導電細条半部を形成する工程と、

前記第1および第2の導電細条群の第1および第2の導電細条半部の表

面と、前記第 2 の絶縁膜の表面の同一平坦面上に第 3 の絶縁膜を形成する工程と、  
を具えるもの。

17. クレーム16の方法において、前記第1および第2の導電細条群の第1の導電細条半部を電解メッキで形成するもの。

18. クレーム17の方法において、前記第1および第2の導電細条群の第1の導電細条半部を銅の電解メッキで形成し、前記第1の導電膜を Cu-CVD で形成し、前記第2の導電膜を銅の電解メッキで形成するもの。

19. クレーム16の方法において、前記第1および第2の銅群の第1および第2の導電細条半部の隣接する導電細条間に配設される前記第1の絶縁膜を、アルミナ-CVDで形成するもの。

20. クレーム19の方法において、前記第1の絶縁膜を、1～2 Torrの減圧状態において、100～700°Cの温度で、 $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ または $\text{AlCl}_3$ と、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ あるいは $\text{H}_2\text{O}_2$ とを交互に断続的に噴射し、ケミカル反応によって堆積形成するアトミックレイヤー法で形成するもの。

21. 基板によって支持された誘導型薄膜磁気ヘッド素子を具える薄膜磁気ヘッドであって、この誘導型薄膜磁気ヘッド素子が、

前記基板上に、エアーベアリング面から内方に延在するように形成された磁性材料より成る下部ポールと、

この下部ボールの一方の表面上に、エアベアリング面からトラックボールの長さに対応する距離だけ内方に延在するように形成された磁性材料より成る下部トラックボールと、

前記下部ボールの一方の表面上に、前記エアーベアリング面から離れた位置においてバックギャップを構成するように形成された磁性材料より成る橋絡部と、

前記下部ポール的一方の表面上に、下部ポールとは反対側の表面が前記下部トラックポールの表面と同一面となるように形成された薄膜コイルと、

前記下部トラックポールおよび薄膜コイルの平坦な表面の上に平坦に形成された非磁性材料より成るライトギャップ膜と、

このライトギャップ膜の、前記下部トラックポールと接触する表面とは反対側の表面に形成され、前記下部トラックポールと整列する上部トラックポールが一体的に形成されているとともに前記橋絡部と接触するように形成された磁性材料より成る上部ポールと、  
を具え、前記薄膜コイルが、

所定の間隔を置いて形成されたコイル巻回体を有する第1の薄膜コイル半部と、

この第1の薄膜コイル半部の順次のコイル巻回体の間に、第1の薄膜コイル半部のコイル巻回体と自己整合的に形成され、少なくとも一部分が、CVDで形成された第1の導電膜と、電解メッキで形成された第2の導電膜を含む2層構造を有するコイル巻回体を有する第2の薄膜コイル半部と、

これら第1および第2の薄膜コイル半部の順次のコイル巻回体間のスペースを埋めるように形成された絶縁膜と、

前記第1および第2の薄膜コイル半部のいずれか一方の最内周のコイル巻回体と、他方の薄膜コイル半部の最外周のコイル巻回体との間を電氣的に接続する第1のジャンパ配線と、

他方の薄膜コイル半部の最内周のコイル巻回体に一端が接続された第2のジャンパ配線と、  
を具えるもの。

22. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記下部ポールの、前記下部および上部トラックポールと重ならない表面部分を前記基板側に近付けてトリム構造を形成したもの。

23. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記上部ポールを第1および第2の磁性材料膜の2層構造としたもの。

24. クレーム23に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記上部ポールの第1および第2の磁性材料膜を、FeN、FeCo、CoNiFe、FeAlNおよびFeZrNより成る群から選択した磁性材料のメッキ膜で形成したもの。

25. クレーム23に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記上部ト

ラックポールおよび下部トラックポールの双方を、FeN、FeCo、FeAlN、CoNiFe  
およびFeZrNより成る群から選択した磁性材料のメッキ膜で形成したもの。

26. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1の  
薄膜コイル半部が電解メッキで形成したコイル巻回体を有するもの。

27. クレーム26に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1の  
薄膜コイル半部が銅の電解メッキで形成したコイル巻回体を有し、前記第2の薄  
膜コイル半部がCu-CVDで形成された第1の導電膜と、銅の電解メッキで形成され  
た第2の導電膜を有するもの。

28. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2のジャンパ配線の端部がそれぞれ接続されるコイル巻回体に、幅の広く  
したコンタクト部を形成したもの。

29. クレーム28に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2のジャンパ配線を、前記上部ポールと同じ材料で、上部ポールと同時に  
形成されたもの。

30. クレーム29に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2のジャンパ配線の端部が接続される第1および第2の薄膜コイル半部の  
最内周のコイル巻回体の端部に形成したコンタクト部を、前記橋絡部の、エアー  
ベアリング面側とは反対側に並べて配置したもの。

31. クレーム30に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2のジャンパ配線の端部が接続される第1および第2の薄膜コイル半部の  
最内周のコイル巻回体の端部に形成したコンタクト部と、前記橋絡部との間に絶  
縁膜を設けたもの。

32. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2の薄膜コイル半部の隣接するコイル巻回体間に配設された前記絶縁膜の  
膜厚を、0.03～0.25 $\mu$ mとしたもの。

33. クレーム32に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第1お  
よび第2の薄膜コイル半部の隣接するコイル巻回体間に配設された前記絶縁膜  
を、アルミナ-CVDで形成したもの。

34. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記エアー

35. クレーム34に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記第2の薄膜コイル半部の最外周のコイル巻回体および最内周のコイル巻回体の幅を、第2の薄膜コイル半部の残余のコイル巻回体の幅よりほぼ0.1～0.3μmだけ広くしたもの。

36. クレーム21に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記誘導型薄膜磁気ヘッド素子と積層された磁気抵抗型薄膜磁気ヘッド素子を具える複合型薄膜磁気ヘッドとして形成したもの。

37. クレーム36に記載の薄膜磁気ヘッドにおいて、前記磁気抵抗型薄膜磁気ヘッド素子をGMRヘッド素子としたもの。

38. 基板によって支持された誘導型薄膜磁気ヘッド素子を具える薄膜磁気ヘッドを製造する方法であって、前記誘導型薄膜磁気ヘッド素子を形成する方法が、

磁性材料より成る下部ポールを構成する第 1 の磁性材料膜を前記基板によって支持されるように形成する工程と、

この第 1 の磁性材料膜の上に下部トラックポールおよびバックギャップの橋絡部を構成する第 2 の磁性材料膜を形成する工程と、

前記第 1 の磁性材料膜の上に、絶縁分離された状態で支持された薄膜コイルを形成する工程と、

前記第 2 の磁性材料膜および薄膜コイルの表面を平坦な同一面となるように研磨する工程と、

この平坦な表面の上に非磁性材料より成るライトギャップ膜を平坦に形成する工程と、

このライトギャップ膜の平坦な表面に、上部トラックボールおよび上部



2006/05/05

前記第 3 の磁性材料膜を選択的にエッチングして上部トラックポールを形成し、この上部トラックポールの周辺のライトギャップ膜およびその下側の第 2 の磁性材料膜を選択的に除去して下部トラックポールを形成するエッチング工程と、

前記第 1 の磁性材料膜の上に、これから絶縁分離されるように第 1 の薄膜コイル半部の複数のコイル巻回体を、前記下部ポール、下部トラックポール、上部トラックポール、上部ポールおよび橋絡部で囲まれる部分では、他の部分よりも幅が狭くなるように凹部を画成するように形成する工程と、

この第 1 の絶縁膜の上に、前記第 1 の薄膜コイル半部のコイル巻回体の間に画成された幅の狭い凹部を完全に埋めるとともに、幅の広い凹部を部分的に埋めるように第 1 の導電膜を C V D で形成する工程と、

表面全体を覆うように第2の絶縁膜を形成する工程と、

を具え、前記第 3 の磁性材料膜を形成する前に、前記第 1 および第 2 の薄膜コイ



2007-08-01